1.

Herrn Carl Chassot de Florencourt
Herzogl. Braunschweig. Bergrath
Correspondent der K. Soc. d. W. zu Göttingen,

über die

Bergwerke der Alten,

eine Schrift,

welche

über die von der Königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen auf 1783. aufgegebene Frage den halben Preis erhalten hat.

Mein Wissen ist Stückwerk.

Göttingen,
bey Johann Christian Dieterich,
1785.

1.

Herrn Carl Chassot de Florencourt
Herzogl. Braunschweig. Bergrath
Correspondent der K. Soc. d. W. zu Göttingen,

über die

Bergwerke der Alten,

---

eine Schrift,

welche

über die von der Königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen auf 1783. aufgegebene Frage den halben Preis erhalten hat.

Mein Wissen ist Stückwerk.

Göttingen,
bey Johann Christian Dieterich,
1785.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Mein Wissen ist Stückwerk.

Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen verlangt eine Beantwortung der Fragen:

„Wie waren die Bergwerke bey den Alten eigentlich beschaffen, und eingerichtet?„

„Und läßt sich nicht nach angestellter Ver„gleichung derselben mit den unsrigen, zum Vor„theile des Bergbaues und der Hüttenwerke in un„sern Zeiten, irgend etwas von den Alten lernen?„

Die dabey gegebene Erklärung der Fragen zeigt hauptsächlich an, daß Königl. Societät Nachrichten von dem Bergbaue der Römer verlangt. Diese können nur aus den wenigen Stellen der Alten gegeben, oder aus Spuren die man noch in einigen wieder aufgenommenen Gruben gefunden hat, entdeckt werden. Einige hinzugefügte Bergmännische Muthmaßungen können dann mehreres Licht darinn geben.

Zur Vergleichung gehört aber wohl nicht, daß ich den jetzigen Zustand des Bergbaues erzähle; Königl. Societät kennt ihn weit genauer als ich ihn hier in der Kürze beschreiben könnte. — Eben so verlangt sie auch gewiß nicht, daß zur Beantwortung dieser Frage neue Bergmännische Versuche hätten angestellt werden sollen. Sie übersteigen die Kräfte eines Privatmanns. Und wer könnte, auch mit der größten Unterstützung in einigen Jahren Zeit, nur bis in die obersten Werke der gewiß ganz zerfallenen, zusammengebrochenen und ersoffenen Gruben dringen?

Nach diesen Voraussetzungen werde ich zuerst mit möglichster Treue die noch übrigen Nachrichten von dem Bergbaue der Alten aufführen, und nachher aus Bergmännischen Erfahrungen zeigen, in wie weit noch etwas davon bey unserm Bergbaue mit Vortheil anzuwenden wäre.

---

1) Unter allen Nachrichten findet man keine, welche Kennzeichen angäbe, nach denen die Römer ihre Gänge oder Erzlager zu entdecken suchten α). Häufig mag es durch ein Ungefähr gesche-

α) Diodor l. V. c. XXIV. sagt, daß schon zu seiner Zeit in den Pyreneischen Gebirgen, wo, nach den Nach-

geschehen seyn, häufig mögen sie zu Tage ausbeissende edele Gänge gefunden haben, häufig mögen sie auch wohl nur in der Nachbarschaft von Gruben die Ausbeute gaben, oder auch in ganz frischem Gebirge aufs geradewohl gegraben, und so Erzlager entdeckt haben.

Dieses letztere läßt sich aus Plinius β) Erzählung schließen. Er redet von den Arten das Gold zu gewinnen. Die erste ist aus den Flüssen. Die zweyte wenn man gleich unter der Dammerde einen goldhaltigen Gang entdeckt. Nach der Beschreibung die er davon giebt sind diese Arten von Gängen unsere Rasenläufer. Die dritte welche die Arbeiten der Giganten übertreffen soll, ist folgende:

„Es werden Stollen in die Berge getrie„ben, und diese weitläufig ausgehöhlt. Man „nennt diese Art von Gruben *arrugiae* γ). Diese „Höh=

Nachrichten der Alten gewiß der ergiebigste Bergbau der Welt gewesen ist, keine neue Gruben mehr entdeckt würden; sondern, daß der Geiz der Carthaginenser, als diese Spanien inne hatten, sie schon alle entdeckt hätte.

β) Plin. l. XXXIII. c. 4.

γ) Dieser alte Ausdruck bedeutet eigentlich eine Straße einen kleinen Weg, Bergmännisch Stollen oder Stra=

„Höhlen stürzen öfters plötzlich ein, und verschütten die Arbeiter. . . . Kommen bey der „Arbeit harte Gesteinarten (silices) vor; so werden sie mit Feuer und Essig zersprengt. Weil „aber der Dampf und Rauch öfters die Arbeiter „in den Gruben erstickt, so zerschlagen sie dies Ge„stein in Stücke, die ohngefähr 150 Pfund wie„gen, und gebrauchen hiezu eiserne Keile und „Hammer. Sind diese Wege gemacht, so greift „man zuletzt die Bergfesten an . . . Man ersieht „(an dem Sinken der Oberfläche des Berges) „den Augenblick des Einsturzes. Der Berg stürzt „mit einem erstaunlichen Krachen und Windsturme „ein. Und doch wird vielleicht kein Gold gefun„den, auch fingen die Arbeiter, in Ungewißheit „hierüber, das Graben an.„

Diodor δ) giebt in seiner Beschreibung des Reichthums der Pyreneischen Gebirge einen fernern Beweis

Strecke. Das lateinische Wort *ruga* mag daher kommen; und im bergmännischen Sinne kann es eine Furche, einen Gang oder Spalt, *rimam* bedeuten. Aus Plinius Ausdrucke sidunt rimae etc. erhellet, daß er es in dieser Bedeutung genommen hat

Eine Runzel, Furche, heißt auf Spanisch arruga; und noch jetzt bedeutet arrugia dort eine tiefe Grube.

δ) Diod. l. V. c. XXIV.

Beweis davon: „Als Spanien von den Römern
„erobert war, sagt er, so kauften diese viele Skla-
„ven, und übergaben sie den Aufsehern der Gru-,
„ben. Sie mußten an verschiedenen Orten grade
„oder gewundene Strecken in den Berg graben
„und so kamen sie bald auf Gold oder Silbergänge.„

Durch die beschwerlichste kostbarste Arbeit, die Plinius beschreibt, hatten die Römer den Vortheil, daß sie die Gebirge weit tiefer und in einem größern Felde untersuchten, als wir; und fanden daher auch gewiß, alle Gänge die sie enthielten.— Bey Kupfer- und Eisenbergwerken wurde eben dieses Verfahren vorgenommen s).

2) Waren sie glücklich, so waren die Arbeiten welche sie auf den entdeckten Gängen anlegten, so wie bey uns, Schächte, Strecken und Stollen. An den wenigen Orten wo wir jetzt der Alten Spur folgen, kann man der Römer Arbeit leicht von der der Neuern unterscheiden. Sie ist viel weitläufiger, bequemer und ausgeputzter η). Hangendes und Liegendes ist abgestuft, besonders

s) Plin. l. XXXIV. c. I. Vena aeris ... quo dictum est modo effoditur. Und bis dahin ist nur von Gold und Silbergruben die Rede gewesen.

η) Gensane traité de la fonte des mines etc. discours prélim. p. XV.

in den Hauptstrecken. Diese kostbare Gewohnheit wurde auch noch an einigen Orten im mittlern Zeitalter beobachtet, wie man es aus den verschiedenen alten Arbeiten in den Sächsischen Gruben ersieht. Sie gebrauchten hiezu Schlägel, Eisen, Keilhaue und Pike. Man hat welche davon in der Pyreneischen Grube, *Grand Montagne* genannt, gefunden. Die Arbeit wurde hierdurch sehr in die Länge gezogen; denn auf den alten Stollen und Strecken der Ungarischen Bergwerke, die schon zur Römer Zeit gebauet wurden, kann man aus der von Jahr zu Jahr ausgehauenen Jahrzahl wahrnehmen, daß in einem ganzen Jahrgange öfters nur 4 — 5 Lachter ausgeschlagen worden sind a).

Bergeisen aus den mittleren Zeiten, die in alten Gruben des Annaberger Bergamtsreviers in Sachsen gefunden sind, sind weit länger als die unsrigen, mit denen sie ohngefähr gleiche Stärke haben, woraus folgt, daß sie weit leichter verschlagen werden mußten.

Bey Sandstein- und Marmorbrüchen (wenn man diese zu dem Bergmännischen Fache zählen darf) hat man wahrscheinlich schon die Art gebraucht große Blöcke zu gewinnen, deren man sich noch jetzt in der Schweiz und Frankreich bedient. Man

a) Delius Einleitung zur Bergw. Wissenschaft. p. 116.

Man hauet nämlich mit Schlägel, Eisen und Picke eine Furche oder Spuhr vor, nach der der Stein reissen oder springen soll. In diese treibt man mit der größten Gewalt Keile von gedörretem leicht anschwellendem Holze. So wie dieses durch die Witterung oder durch Begießen feucht wird, so schwellet es an, und sprengt endlich die Steinmasse loß. Bey Firstenbauen könnte hievon auch in den Bergwerken Anwendung gemacht seyn. Daß die Alten dies Verfahren gebraucht haben, erhellet aus keiner Stelle; da sie aber alle Hülfsmittel dazu leicht haben konnten, und es ungemein einfach ist, so hat man Grund es zu vermuthen.

Wo das Gestein zu hart war, wurde es durch Feuersetzen (der ältesten Bergmännischen Arbeit) erweichet, oder vielmehr loßgesprengt, und die hangenden Schollen nachher mit der Keilhaue hereingerissen, wie es aus der unten 1) angeführten Stelle im Plinius und aus dem Diodor erhellet. Vielleicht wurden auch ganze Strecken und Stollen so getrieben, und nachher nur nachgestuft, wie man es noch in den neuern Zeiten im Zinnstockwerke zu Geier, und im Rammelsberge bey Goslar gethan hat.

1) Plin. l. XXXIII. T. 10. p. 586. ed. paris. — Vagantur hi venarum canales per latera puteorum, et huc illuc, inde nomi[illegible] invento; *tellusque ligneis columnis suspenditur.* Diod. l. III. c. 6.

3) Die Gruben wurden, wo es nöthig war, theils verzimmert, theils durch Gemäuer befestiget. Bey dem Bergbaue der Römer in den Pyreneen, wurden die Schächte alle rund gemacht, um dem Drucke von allen Seiten gleich zu widerstehen. Die Mauren machten sie aber dort viereckt κ). Wenn man aus wenigen Exempeln schliessen darf, so hatten sie fast so viele Schächte als Stollen und Strecken. Beyde in sehr großer Anzahl. Denn in dem Thale Baygorry war in dem Berge d'Astoescoria wahrscheinlich von den Römern Bergbau getrieben. Ohngefähr 1730 wurden diese Werke wieder aufgenommen, und man fand über 50 Stollen oder Strecken und eben so viele Schächte λ). Die Schächte wahrscheinlich um den Wetterwechsel zu befördern. Die Stollen zur Bergförderung.

4) Alle diese Werke hatten wohl keine beträchtliche Teufe unter das nächste, an das Gebirge gränzende Thal. Denn obgleich Diodor μ) erzählt, daß die Römer Gruben gehabt hätten die viele Stadien tief waren; obgleich Bowles ν) bemerkt,

κ) Les anciens Mineral. de la France. p. 122. nro. 10.

λ) Essay sur la Mineral. des Monts pyrenées. Paris. 1781. 4.

μ) Diod. l. V. p. 217.

ν) Introduccion a la histaria natural etc. p. 35.

merkt, daß in der Mina de Cobre Rio Tinto in Andalusien den 31. Jul. 1762, in 600 Fuß Teufe eine Kupferplatte mit einer alten Römischen Inschrift gefunden wurde; so hat doch dieses auf das vorhin gesagte keinen Einfluß, weil nicht die Höhe angegeben wird, von welcher an die Teufe gerechnet wurde; und wenn es ihn hätte, so wird es durch die wieder aufgenommenen Gruben widerlegt. Denn zu Baygorry hatten die Alten ihre Arbeiten ohngefähr in der Hälfte der Höhe des Berges angefangen. Das Feld ihrer Gruben war sehr groß; aber in der Teufe hatten diese sowohl, als auch andere wieder aufgenommene Gruben, nicht mehr als ohngefähr 5 Lachter unter der Oberfläche des nächsten Flusses. — Und dieses war ihnen nothwendig, weil sie so viele Arbeiten durch Feuersetzen treiben mußten, welches sie bey vielen Wassern die in beträchtlichen Teufen vorkommen, nicht hätten bewerkstelligen können. Auch mußten die Arbeiter das gewonnene Erz oder Gestein bis an die Stollen-Mundlöcher tragen *). Nirgends geschieht Erwähnung von Treibwerken oder ähnlichen Maschinen. Aus den obern Teufen konnte das Gestein durch Rolllöcher bis auf die Stollen herabgeschüttet werden. Hätten es aber die Leute aus den untern Teufen bis auf den Stollen herauf-

tragen

*) Diod. l. III. c. VI.

tragen können, ohne die größte Beschwerlichkeit und Gefahr?

Selbst noch in den mittlern Zeiten, bis auf die Zeiten des dreyßigjährigen Krieges, gieng man selten in eine beträchtliche Teufe, wie es alle in diesem Jahrhundert wieder aufgenommene Gruben beweisen. Nicht sowohl weil es den Leuten, wie es öfters geglaubt wird, an Erfindungsgeiste im Maschinenwesen fehlte, sondern, weil sie mit geringerer Mühe ihr Erz in den Obern Teufen gewinnen konnten, und gediegene Metalle nach Bergmännischen Erfahrungen selten oder doch nur in geringer Menge in den Hauptteufen vorkommen.

5) Daher darf man sich auch nicht wundern, daß bey den Alten so wenig Meldung von den Maschinen geschieht, und daß in den wenigen Nachrichten die wir über ihren Bergbau haben, und die mehrentheils einer von den andern abschrieb, des Gebrauchs der Maschinen in den Bergwerken fast nicht erwähnt wird. Strabo π) sagt: „weil „die Bergleute in Spanien öfters wenn sie auf un„terirdische Flüsse stießen, viel Ungemach litten, „so hätten sie diese in Graben aufgefangen, und „schöpften das Wasser mit Aegyptischen Schnecken „aus.„ Und Diodor ρ) bewundert gleichfalls

daß

π) Strabo l. III. p. 147.

ρ) Diod. l. V. p. 217.

daß die Zuflüsse des Wassers durch Schnecken, deren Erfinder Archimed auf seiner Reise nach Aegypten gewesen ist, ausgeschöpft würden. Die einzige Nachricht ist über den Gebrauch einer Maschine, deren Struktur Vitruv. X. c. II. beschreibt, die von verschiedenen commentirt ist, und in jeder Hydraulik gelehrt wird. Beym Bergwerke ist sie gewiß eine sehr unvollkommene Maschine, selbst aus dem Gesichtspunkte betrachtet, daß sie nicht sehr hoch hebt; daß die Kraft, sie umzudrehen, in Betracht der zu leistenden Wirkung sehr groß seyn muß; und daß sie einen sehr großen Raum einnimmt, der bey zunehmender Teufe immer vervielfältiget wird.

An vielen Orten haben die Alten gar keine Maschine gebraucht, so konnten sie z. B. zu Baygorry das Wasser aus der geringen Teufe unter den Stollen leicht ausschöpfen, wenn dieses Gesenk nicht selbst nur ein Vorgesümpf war. — Von einer Silbergrube die Bebulo heißt, sagt Plinius c): „Der Berg ist schon 1500 Schritte weit „ausgehöhlt; und in diesem Raume stehen die Aqvi„tanier, die Tag und Nacht das Wasser schöpfen „und herausführen, so daß sie dadurch einen Fluß „machen; (amnemque faciunt).„ Beweise, daß gewöhn-

c) Plin. l. XXXIII. p. 616.

gewöhnlich nur geschöpft wurde. Und hiezu können sie auch, ohne daß man einige Nachricht davon findet, bequeme Einrichtungen gehabt haben. Denn wie leicht ist die Erfindung der Sack- oder Beutelpumpen, deren man sich noch jetzt in der Grafschaft Mansfeld auf den Flötzwerken bedient!

6) In den mittlern Zeiten brauchte man mehrere Maschinen, die im Agricola und andern Bergbüchern beschrieben sind. Aber allen fehlte es an der Vollkommenheit, die uns, da wir jetzt unser Glück nur in der größern Teufe suchen können, nothwendig geworden ist.

Im Jahr 1780 wurde im Annaberger Bergamtsreviere in Sachsen eine Grube, die im 15ten Jahrhundert verlassen war, wieder aufgenommen. Bey der Gewältigung fand man Ueberbleibsel eines Kunstgezeuges, von dem ich eine Beschreibung und Abbildung, so gut sie ein schlechter Zeichner machen kann, hier beyfüge.

Fig. 1. A B C D ist ein überschlächtiges Rad, an dessen Welle E noch eine auf dem Rande in zwey Rinnen ausgehöhlte Scheibe F G F G F G befestigt ist. Der Umfang dieser Rolle ist in 6 gleiche Theile getheilt, und bey jedem Theile sind vier Triebstöcke bey den F und G so befestigt, daß

wenn

wenn bey G 1 die ersten 4 sind, diese nur in der vordern Rinne, die zweyten bey F 1 nur in der hintern, die dritten bey G nur wieder in der vordern, die vierten nur wieder in der hintern 2c. Rinne sind. — i k i; h h h h sind vor einander liegende Kreisausschnitte von eben dem Halbmesser als F F etc. G, die sich um ihre Axe k bewegen können. An jedem dieser Ausschnitte sind 3 Zähne m und l befestigt, welche in die Triebstöcke F, F... G fassen können.

p 1 p; q 1 q sind Schachtstangen, welche in der Ebene der Verflächung des Schachtes liegen, und bey p 1; q 1; vermittelst eines Hängnagels an die Kreisausschnitte befestigt, daß sie an diesen einigen Spielraum haben. n n n ist ein strammes Seil, welches bey n 1; n 1 gleichfalls an die Kreisausschnitte befestigt ist, und über die Rolle o läuft, dessen Axe senkrecht auf der Ebene der Schachtsverflächung steht.

Das Oberschlächtige Rad drehe sich nun nach der Ordnung der Buchstaben A B C D um, so drehet sich die Scheibe in eben der Richtung. Und in dem Augenblicke, in dem es in der Figur vorgestellt ist, haben die Triebstöcke G in die Zähne l des Kreisausschnitts h h h h gefaßt, und drucken ihn, und folglich auch die Schachtstange

p p

p p nieder. Die Länge des Seils n n n ist unveränderlich, folglich wird zu eben der Zeit der Ausschnitt i k i und mit ihm die Schachtstange q q in die Höhe gezogen. — Nun fassen die Triebstöcke F I in die Zähne m des Ausschnitts i k i, drucken diesen mit seiner Schachtstange q q nieder, und ziehen den Ausschnitt h h h mit seiner Schachtstange p p in die Höhe. u. s. w.

Man hat also die Bewegung welche zu einem Kunstgezeuge der Pumpenwerke nothwendig ist. — Diese an sich nicht sehr vollkommene Maschine, die manchen Friktionen und Schleuderungen unterworfen ist, ist doch merkwürdig, weil sie vor mehrern Jahrhunderten gebraucht wurde, und kann doch jetzt noch mit Vortheil angewendet werden, nämlich in Gruben wo nur sehr wenig Aufschlage-Wasser ist, und unsere gewöhnlichen Kunstgezeuge nur ruckweise mit halben Umgängen wirken, dann wieder ruhen bis die Schaufeln wieder angefüllt haben ꝛc. Denn in der Zeit in welcher unser Kunstgezeug bey den Umständen einen Hub macht, und bey dem Stillstehen wieder sehr viel Wasser aus der Kolbenröhre fallen läßt, wird die erwähnte Maschine dreymal heben, und dieser größern Geschwindigkeit halber nicht so viel Wasser fallen lassen.

7) Die

7) Die mehrsten der bisher erwähnten Arbeiten berührt Diodor τ) in folgender Stelle:
,, Diese Unglücklichen (Sklaven) sind an den
,, Füßen gekettet, müssen ohne Rast Tag und
,, Nacht hinter einander arbeiten, und können nie
,, entwischen, denn sie werden von fremden Sol-
,, daten bewacht, die eine von der ihrigen ver-
,, schiedene Sprache reden, so daß keiner durch
,, Vertraulichkeit mit einem Soldaten den Aufseher
,, hintergehen kann. Wenn die Härte der Gold-
,, haltenden Erze durchs Feuer erweicht ist, so
,, legen sie Hand daran. Den geschmeidigen Fel-
,, sen, der bey einer mittelmäßigen Arbeit dem
,, eisernen Instrumente der Bergleute nachgiebt,
,, bearbeiten viele Tausende dieser Unglücklichen.
,, Zur Aufsicht haben sie einen Vorsteher, der die
,, Gänge der Gruben kennt υ) und sie zur Arbeit
,, anweiset. Die Stärksten der Arbeiter zerschla-
,, gen das Gestein mit schweren eisernen Fäusteln,
,, ohne Kunst, blos durch ihre Kraft. Sie hauen
,, die

τ) Diodor. l. III. c. VI.

υ) Diodor hat diese ganze Stelle aus dem Agatharchides abgeschrieben. Statt des Diodors λιθον διακρινων (der die Gänge der Gruben kennt) hat Agatharchides (p. 23. in Hudsonii Geogrhph. min. tom. I) διαιρων welches gar keinen oder doch nur einen sehr unbequemen Sinn giebt.

„die Gebirge nicht nach einer geraden Richtung „durch, sondern wie der das glänzende Gestein „enthaltende Gang läuft. Da sie in den krum= „men Strecken dieser unterirdischen Höhlungen „im finstern arbeiten müssen, so tragen sie an der „Stirn Lampen φ), verändern ihre Stellung so „oft, als es die Natur des Orts erfordert, und „lassen die Steinstücke welche sie abgelöset haben, „zu ihren Füßen fallen. So arbeiteten sie in „eins fort; unter der strengen Zucht, und unter „den Schlägen ihrer Aufseher. Junge Knaben „kriechen durch die Strecken in den ausgeholten „Felsen, suchen die kleinern Steinstücke auf, und „fördern sie zu Tage aus, an den Eingang der „Grube.„

8) Aber die Alten trieben nicht allein ihre Arbeit auf Metalle. Sondern wie jetzt noch bey Bevieux und an andern Orten sehr große unter= irdische Arbeiten der Salzsoole wegen getrieben werden, so übernahmen die Alten auch welche um Vitriol ꝛc. zu gewinnen. Galenus ψ) beschreibt eine solche Grube folgender Weise: „Als ich in „Cypern

φ) Zu Grand Montagne wurden einige Lampen gefun= den, die von gebrannten glasurten Thone und sehr gut gearbeitet waren. Gensane traité de la fonte etc. introd. p. XVI.

ψ) De simpl. medic. facult. L. XIV. c. 34.

„Cypern war, wurde diese Arzeney (χαλκανθος)
„auf folgende Art gesammlet. Das Haus (die
„Kaue) war zwar groß aber niedrig, und über
„den Eingang in die Grube gebauet. An der
„linken Seite des Hauses, die den hereingehenden
„zur rechten liegt, war eine Höhle in den daran
„liegenden Hügel ausgegraben, von der Weite,
„daß drey Männer in ihr bey einander stehen
„konnten, und von der Höhe, daß sich ein großer
„Mann darin aufrichten konnte. Diese Höhle
„war abflüssig, aber nicht steil oder gähe. An
„ihrem Ende, das wohl eine Stadie vom Mund=
„loche entfernt war, war ein Sumpf von grünem
„dicken laulichen Wasser. In der ganzen Höhle
„aber war die Hitze der gleich, welche in den
„Vorhäusern der Bäder, die man προμαλακτηρια
„nennt, zu seyn pflegt. Von dem Wasser aber,
„welches Tag und Nacht aus dem zerborstenen
„Felsen herabtröpfelt, pflegt binnen 24 Stunden
„8 Römische Maaße gesammlet zu werden. . . .
„Mir schien es, als ich bis an die Grenze der ge=
„grabenen Höhle, nämlich bis an den Ort des
„Sumpfes herabgestiegen war, daß der Geruch
„der Luft erstickend, und schwer zu ertragen
„wäre. . . . Die Arbeiter konnten sich da nicht
„lange aufhalten, sondern liefen schnell zurück.
„In kleinen Entfernungen von einander, waren in

„der Höhle Lampen angezündet, die auch nicht „lange Zeit brennend blieben, sondern geschwind „auslöschten.„

9) Die Aufbereitung der gewonnenen Erze war bey den Alten öfters mit der größten Mühseligkeit und Gefährlichkeit verknüpft. Plinius erzählt in der Beschreibung der in 1) erwähnten Arbeit weiter:

„Eine andere eben so beschwerliche und viel„leicht noch kostbarere Arbeit ist, daß man Flüsse „öfters 100 Stadien weit umleiten muß, um diese „eingestürzten Berge zu waschen, (nämlich wenn „Erz darinnen entdeckt war). Diese Canäle „nennt man *Corrugos* ξ). Diese Arbeit erfor„dert viel Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit. „Man muß einen Abhang haben, und mit dem „Falle desselben nicht verschwenderisch seyn, da„mit man allenthalben, wohin dieses abgeleitete „Wasser fließt, waschen könne. Auch wählt man „vorzüglich das Wasser, welches von den höchsten „Orten herabfließt. Wenn in der Richtung dieser „Wasser=

ξ) Corrugo heißt auf Castilianisch: ein Canal die Hände zu waschen. Es kömmt aus dem alten Celtiberischen *Rug* eine Furche, ausgehöhlter Canal her, wovon auch das französische Wort *rigole* und das lateinische *rigare* abstammen mag.

„Wasserleitung Schluchten oder Bergspalte vor„kommen, so errichtet man hier künstliche Ca„näle z), die eben den Fall als die vorigen „haben. Felsen die in der Richtung dieser Wasser„leitung vorkommen, werden durchbrochen, und „wie Canäle ausgehöhlte Bäume (Gefludere) her„eingelegt. Diejenigen welche diese Felsen durch„brechen, hängen in Stricken. . . . Sie wägen „den Boden ab, und zeichnen die Richtung des „Canals vor x). . . . . Alle absorbirende Erde „wird

z) Von diesen Wasserleitungen womit Thäler mit einander verbunden werden, ist noch eine sehr merkwürdige aus den mittlern Zeiten bey Freyberg in Sachsen, unweit dem Isaak bey der Halsbrücke zu sehen. Sie besteht aus 11 gemauerten Bogen, wovon die mittlern sehr hoch sind, und geht queer über die Mulde und das ganze Muldenthal weg. Sie trägt ein Gefluder, worin für ein paar Räder Aufschlagewasser läuft.

x) Die einzige Markscheider-Operation, deren die Alten erwähnen, die aber auch allerdings sehr leicht ist, weil sie mit einem Gradbogen oder gar mit einer Wasserwage allein verrichtet werden kann. — Sie kannten die Magnetnadel nicht. Gruben lassen sich ohne dieselbe aufnehmen mit den so genannten Eisenscheiben, oder auch mit Astrolabien. Wie sie aber hätten können Gegenorte, Schaarungs Punkte ıc. angeben, und andere beschwerliche Aufgaben unserer Markscheidekunst auflösen, kann

„wird in Körben weggeschaft. Man nennt diese „Art Erde Vrium . . . ω), sie wird sorgfältig „vermieden, und die Corrugos werden durch har= „tes festes Gestein geführt. Bey dem Anfange „des Canals werden oben am Berge Teiche aus= „gegraben, die 200 Fuß breit, eben so lang und „10 Fuß hoch sind. In diesen werden 5 ohnge= „fähr 3 Quadratfuß große Oefnungen gelassen, „die mit Schützen versehen werden. Wenn die „Teiche angefüllt sind, so werden die Schützen ge= „zogen, und dann ströhmt das Wasser mit sol= „cher Gewalt heraus, daß es die Steine mit „fortwälzt.

„In der Ebene ist wieder eine verschiedene „Arbeit. Es werden Graben gemacht, durch die „das Wasser abfließet; man nennt sie — ag'andas α).

„Sie

kann ich nicht begreifen. Auch läßt sich vermuthen, daß sie keine unterirdische Meßkunst gehabt haben, weil sonst die alten Mathematiker derselben gewiß erwähnt hätten. Und so fehlte es ihrem Berg= baue an einem der nothwendigsten Hülfsmittel, ohne welches man nur immer tappend oder auf gut Glück arbeitet.

ω) Von dem Celtischen our, wr, oder dour, Wasser, weil sie das Wasser einsaugt.

α) Von den Castilianischen Worten Agua Wasser; andar gehen, laufen. Also heißt ag'andas Wasser= Abläufe.

„Sie bekommen einen stufenweisen Fall. Jede „Stufe wird mit einem zähen, dem Rosmarin „ähnelnden Gewächse (vlex) welches das Gold „aufhalten kann, belegt. Man macht Aushöhlun„gen in den Graben selbst, damit sich das Gold „darin sammle.... und dieses so lange bis sich „das Wasser ins Meer ergießt.... In eben „diesen Canälen wäscht man auch das Gold, was „in den Gruben durch erstaunliche Arbeit gewon„nen wird. Alles in der Arrugia gewonnene „Gold wird nicht geschmolzen... Man trocknet „nur das Gesträuch, verbrennt es, und wäscht „die Asche auf untergelegtem Grase, worin und „worunter sich das Gold sammlet β).„

10) Diodor

β) Diese ganze Arbeit hat mit der in unsern Seifen viele Aehnlichkeit, nur daß bey dieser keine Felsen eingestürzt werden, und überhaupt keine so gefährliche Arbeiten vorkommen. Wenn man aber annähme, daß Plinius alle diese Sachen nicht selbst gesehen, sondern sie nur aus Erzählungen hat, wenn man dabey bedenkt, wie häufig geringe bergmännische Arbeiten, denen, die keine Bergleute sind, sehr groß, wichtig und gefährlich vorkommen — wie verworren und wenig genau sie von ihnen beschrieben werden, so können die in (1) erwähnten einstürzenden Felsen 30 - 40 Fuß hohe Hügel, und das Ganze doch eine Seifenarbeit gewesen seyn, bey der freylich viel Gold verlohren ging, alle kleinen Theile nämlich die

10) Diodor setzt die in 7) angefangene Erzählung fort: „Von dem Gesteine (was die „Knaben an den Eingang der Grube gefördert „haben) bekommen Männer, die über 30 Jahr alt „sind, ein bestimmtes Maaß, welches sie in Mör„sern mit eisernen Keulen bis zur Größe einer Erbse „zerstoßen. Die Weiber und alten Männer wer„fen dieses gekörnte Gestein in Mühlen, die in „einer Ordnung bey einander aufgestellt sind γ).

„Hernach

an größern Gesteinstücken festsaßen. — Plinius erwähnt verschiedentlich der Seifen, ohne daß er eine Beschreibung der Arbeit, oder weitere Nachricht davon giebt. Er nennt sie *Elutia*: nempe aqua immissa eluente calculos nigros paulum candore variatos.

γ) Auch in Sachsen müssen die Mühlen üblich gewesen seyn, denn noch nennt man die Pochwerke mit den sehr kleinen Rädern zu Altenberg und Geier Mühlen. Zu Planche la mine in Franche comté, wo die Alten auch viel Bergbau getrieben hatten, sind ohngefähr 1750 drey solcher Mühlen entdeckt worden. Das Holz und Eisenwerk daran war verfaulet, und verrostet. Die Schaalen worin die Läufer laufen, oder die untern Theile der Mühlen, waren muschelförmig ohngefähr 5 Zoll tief ausgehöhlt. Die Läufer waren convex und füllten diese Schaalen fast ganz aus. Der Durchmesser eines Läufers hielt ohngefähr zwey Fuß, seine Schaale, welche auswärts eine viereckte Gestalt hatte, war größer. Diese Mühlen

waren

„Hernach fassen zwey oder drey an den Handgriff „der Mühle und mahlen das ihnen zugemessene „Maaß zu Mehl."

„Da sie aller Pflege des Körpers beraubt „sind, da ihnen Kleider fehlen, ihre Blöße zu be„decken, so kann sie niemand in ihrem übergroßen „Elende ohne Mitleid sehen. Weder Greisen noch „Weibern noch Kranken noch Verstümmelten wird „etwas nachgesehen, sondern man zwingt sie alle „aus Leibeskräften zu arbeiten, bis sie für Mat„tigkeit sterben. Daher hoffen diese Unglücklichen „auch nur auf den Tod, und fürchten in ihrem „jetzigen Zustande ein langes Leben."

„Die Herren oder Meister sammlen diese „Art von Pulver, und vollenden die Arbeit auf „folgende Weise. Sie breiten es auf breiten etwas „geneigten Brettern aus, und begießen es mit „Wasser. Das Irdische läuft mit dem Wasser das „Brett herab, aber das Gold oder Metall bleibt

waren ganz glatt, ohne alle Reifen, die man jetzt bey den Amalgamirmühlen anbringt, und waren aus einer Art Granit den man in den Vogesischen Gebirgen sehr häufig findet verfertiget. Sie glichen in etwas unsern jetzigen Sempfmühlen. Harte Erze mußten nothwendig ehe sie gestoßen, und nachher in diesen Mühlen gemahlen wurden, geröstet, und mit Wasser abgelöscht werden.

„liegen wegen seiner größern Schwere. Nachdem „sie diese Wäsche einige Male wiederholet, so rei„ben sie die Materie einige Zeit zwischen ihren „Händen. Nachher trocknen sie sie ab mit kleinen „Schwämmen, und nehmen so das Ueberbleibsel „von Erde weg, bis daß der reine Goldsand bleibt.“

11) Aus diesen sehr unvollkommenen Beschreibungen erhält man immer einige klare Begriffe von den Poch- und Wäscharbeiten der Alten. Was aber ihr ganzes Schmelzwesen betrift, so ist es in weit größerer Finsterniß begraben; ich will die Spuren anführen die davon übrig geblieben sind.

Zum Kupfer- und Eisenschmelzen, sollte das Fichtenholz am vorzüglichsten seyn, auch könnte der Aegyptische Papyrus dazu gebraucht werden. Das Gold sollte aber am besten mit Stroh geschmolzen werden δ).

Die *Catini* werden aus *Tasconium* gemacht, welches eine dem Thon ähnliche Erde ist. Denn keine

δ) Plin. l. XXXIII. T. X. p. 614. Keine Erwähnung von Kohlen, die nothwendig sind wenn man im Großen Metall schmelzen will. Und sollte das Stroh eine hinreichende Hitze geben, um das Gold zu schmelzen, wenn man es mit dem Goldhaltigen Gesteine stratificirte? Ich glaube es schwerlich; In Windofen, wie unsere Glas und Treibofen sind, hätte können mit Holz und Stroh geschmolzen werden.

keine andere widersteht dem *Afflatus*, dem Feuer und der glühenden Materie ε).

Eine Art von Destilirgefäße giebt Plinius η) an, um aus dem Zinnober das Quecksilber zu bekommen. „Man thut Zinnober in eine irdene „Schüssel, diese in ein eisernes Gefäß, das mit „einem Deckel bedeckt und verlutirt wird. Nun „wird unter dem Gefäße Feuer gegeben, und es „durch das Gebläse (follibus) verstärkt, so setzt „sich an den Deckel ein silberfarbener Schweiß an, „der so flüssig als Wasser ist.“

Dioscori-

ε) Plin. l. XXXIII. 4. f. 21. In der Voraussetzung daß in Windofen geschmolzen wurde, so heißt Catinus ein thonern Gefäß, ein Tiegel, wie wir ihn jetzt gebrauchen, und afflatus muß dann Luftzug heißen. — Soll aber diese Voraussetzung nicht statt finden, so heißt catinus der Heerd, der noch gewöhnlich von Lehmen und Kohlengestübe gemacht wird. Afflatus bedeutet aber dann das Gebläse. Der erste Beweis daß die Alten Bälge oder Trommeln gebraucht haben. — Daß sehr viele metallurgische Arbeiten im Windofen verrichtet werdet können, zeigt Genſane traité de la fonte des mines par le Charbon de terre.

η) Plin. l. XXXIII. c. 8. In diesen unvollkommenen Destillirgefäßen, kann das ☿ allerdings revivicirt werden, wenn das Gefäß nur groß genug ist, und das Feuer gehörig angewendet wird. Bey den jetzigen Destillirungen legt sich das ☿ schon im Halse der eisernen Retorte an.

Dioscorides 9) lehrt die Bereitung der Zinkblumen, und giebt bey der Gelegenheit folgende

9) Lib. V. c. 85. περι Πομφολυγος. — Dieser Beschreibung fehlt, um den Ofen beurtheilen zu können, daß gar keine Dimension, und nichts von der innern Construktion angegeben ist. Nachher enthält sie auch einige Ausdrücke die dem Philologen vielleicht gar nicht, dem Schmelzer aber sehr dunkel sind. Indeß habe ich mich bestrebt in der Uebersetzung den Sinn der Stelle zu treffen. Die Construktion des Ofens aber erkläre ich auf folgende Art im Zusammenhange. Er wird selbst so hoch gemacht als die beyden Aufsätze des Hauses, also etwa 24 Fuß. In der mittlern Oefnung des Schachtes wird eine Oefnung gelassen wodurch aufgetragen wird, welche verschlossen werden kann und muß. Die Kohlen und Erze können also den Ofen nur halb anfüllen, welches bey dieser Bereitung der Zinkblumen nicht unrecht ist, weil hier hauptsächlich immer muß darauf gesehen werden, daß der Ofe oben kühl erhalten werde. Nun wird noch eine mittelmäßige Oefnung in der Vorwand gleich über dem Heerde gelassen (wie es noch bey unsern Oefen zur Bleyarbeit, geschieht), wodurch der Meister aus und eingehen kann, damit wenn ausgeschüret ist, der Meister hier den Ofen leichter aufbrechen, und mit geringern Kosten ihn repariren könne. Vor dem Anfange der Arbeit wird diese Oefnung zugesetzt. Ihr gegenüber liegt in der Hinterwand die Forme.

Aus dieser Stelle erhellet deutlich, daß die Alten Gebläse gebraucht haben.

de Beschreibung des dazu nöthigen Ofens. „In „einem Hause von zwey Aufsätzen, wird ein Ofen „gebauet, und in diesem, gegen den Heerd zu, eine „mittelmäßige Oeffnung gelassen, welche oben of„fen ist. An der Seite aber wo der Ofen an des „Hauses Wand stößt, (des Ofens Hinterwand) „wird eine enge Oefnung gebohrt um den Schna„bel der Bälge (die Forme) darein zu legen. „Auch hat der Ofen eine mittelmäßige Oeffnung „für den Aus- und Eingang des Schmelzers. Ne„ben dem Hause ist ein anderes Häuschen worin „das Gebläse liegt, und worin derjenige der es in „Bewegung setzt (φυσσητηρ) sich aufhält. — „(Nun soll geschmolzen werden.) — Die auf den „Ofen getragene Kohlen werden angezündet. Nach„her streuet der Schmelzer die pulverisirte Cadmia „über die Kohlen, aus Oefnungen die über den „Ofen angebracht sind. Eben dieses thut auch „sein Gehülfe, und trägt mehrere male Kohlen „auf, bis aller aufgegebener Galmey verzehrt ist. „Indem dieser brennt, wird von dem Feuer und „Winde ein feiner leichter Theil in den obern „Theil des Gebäudes geführt, wo er sich an die „Wände und an das Dach legt ꝛc.„

In eben dem Buche im 88ten Cap. erwähnt er noch einer Schmelzarbeit. „Wenn in dem me-

tallischen

„tallischen Ofen das geschmolzene Kupfer in die „Behältnisse (in den Vorheerd) durch die dahin „führenden Röhren geflossen ist, so gießen die, „welche das Metall von der Schlacke reinigen „müssen (die Schmelzer) reines Wasser darauf „um es abzukühlen.„ — Dieses geschieht auch bey unserm Garmachen. Jedem ist bekannt, welche große Vorsicht dazu nöthig ist, damit das Kupfer nicht herumschlage.

Die Campanische Bronze (aes campanum) ist nach Plinius Urtheile 1) „der aus verschiedenen „Theilen Italiens und der Römischen Provinzen „gleich. Die Campaner setzen den 8ten Theil „Bley hinzu, und schmelzen es nachher mit „großer Sorgfalt, wegen des Mangels am Holze. „Wie vielen Unterschied diese Sache macht, sieht „man am besten in Gallien, wo es zwischen glü-„henden Steinen geschmolzen wird. Denn wenn „die Hitze zu groß wird, so wird es schwarz und „brüchig (verbrannt und verschlakt?). Ueberdem „schmelzen sie es nur einmal, da es zu seiner Güte „sehr viel beytrüge wenn es mehreremale geschähe.“

12) Zu Arles im Roussillon ist in den Ruinen einer Römischen Schmelzerey ein alter Ofen gefunden worden. Er hatte ohngefähr die Gestalt

1) Plinius. l. XXXIV. c. 8.

Gestalt einer umgekehrten Glocke, wie es aus der Figur 2. zu ersehen ist, und war ganz in die Erde versenkt. Der obere Durchmesser b c hielt $7\frac{1}{2}$; der untere g h nur $3\frac{1}{2}$ Fuß Seine Höhe f e war ohngefähr 10 Fuß. Die Wand a b, c d war aus einem Stücke und ohngefähr 5 Zoll dick. Sie schien aus einem Cemente, das aus gleichen Theilen Ziegelmehl und Thon bestand, gemacht zu seyn. Also sehr Feuerbeständig. Am Boden hatte der Ofen eine Oefnung i k die ohngefähr einen Quadratfuß groß war. An diese stieß eine unbedeckte abhängende Gasse k i l m, vor welcher der Behälter r s war. Durch diese Gasse liefen Schlacken und Metall ab, in den Behälter, wo die Schlacken abgenommen wurden. War dieser gefüllt, so konnte wahrscheinlicher Weise die Oefnung i k zum Theil verstopft werden, bis das Metall ausgeschöpft war *).

Die Oefen deren man sich noch jetzt in den Pyreneen zur Röstung des Eisensteines bedient, sind nicht sehr von diesem verschieden. Sie geben eine Hitze daß die Eisensteine fast ganz darinn verschlackt werden können. Es ist wahrscheinlich, daß die Alten diese Art Oefen eben so gebraucht haben, wie man sie jetzt in den Pyreneen gebraucht. Man schüttet

*) Histoire naturelle du Languedoc. T. II. p. 227.

schüttet zuerst einige Körbe Kohlen auf den Boden des Ofens, denn eine Lage Erz, denn wieder Kohlen ꝛc. stratum super stratum, bis der Ofen ganz angefüllet ist; denn läßt man das Feuer durch die Oefnung i k angehen, und trägt immer wieder Kohlen und Erz auf, so wie sich das Untere setzt, oder wegschmelzt.

Bey diesem beschriebenen Ofen hat gar kein Gebläse können angebracht werden. Der Luftzug durch die obere Oefnung b c und durch die untere i k muß also hinreichend gewesen seyn zur Schmelzung. Die Hitze kann allerdings sehr stark dadurch werden, wie man es in den Messingöfen sieht.

13) Ich will hier noch einige das Schmelzwesen betreffende Stellen anführen. Diodor fährt 10) fort: „Diesen reinen Goldsand nehmen andere Arbeiter nach Maaß und Gewichte, und „schütten ihn nun in irdene Töpfe. Sie vermischen damit in einer gewissen Verhältniß Bley, „Salzkörner, eewas Zinn und Gerstenmehl. „Alles dieses schütten sie in irdene Gefäße, die „sie bedecken, genau verlutiren und 5 Tage und „Nächte im Feuer erhalten. Wenn sie nun erkalten, so findet man gar keine Spur mehr von

„den

„den übrigen Materien, vom Golde ist sehr we„nig verlohren, und es ist ganz rein λ).„

Strabo μ) der die Spanischen Gebirge gleichfalls als die reichsten beschreibt, fügt auch eine

λ) Dieses ist eine sehr unsichere Cementation, wegen der unnützen Zusätze die eben so stark auf das Gold als auf das Silber wirken. Das Kochsalz ist ein das Silber auflösendes Mittel. Wo aber das Bley und Zinn bleiben sollen, ist nicht einzusehen. Denn zur Verkalchung oder Verbrennung gehört nothwendigerweise Luft, die hier durchs Verlutiren der Gefäße gänzlich abgeschnitten wurde. Und wozu hier das Kochsalz, da reiner Goldsand geschmolzen wurde?

μ) Strabo Geog. ed. Par l. III. p 146. — Die gewisse Erde nennt er γη στυπτηριωδης. Dieses kann eine Alaunähnliche Erde heißen. Nur sehe ich nicht ein, was dieser Zusatz zur Schmelzung des Goldes oder vielmehr zur Schmelzung der mit dem Golde vereinigten Gesteinart beytragen soll. – Könnte man nicht muthmaßen, daß die Alten bey ihren geringen mineralogischen Kenntnissen alles Alaunartig genannt haben, was adstringirend ist? Im Dict. graec. lat. Basil. 1584. fol. steht unter dem Worte στυπτηρια, daß es auch alumen calinum bedeuten könnte, dessen sich die Glasmacher zum Schmelzen bedienten. Also ein Kali oder eine Sode. — Und da die Gangart des Goldes häufig Qvarz ist, so ist das Kali gewiß ein schöner Fluß gewesen. Dann macht aber das hinzugesetzte

 Wort

eine kleine Nachricht von dem Schmelzen hinzu. „Aus dem mit einer gewissen Erde geschmol„zenen und gereinigten Golde entsteht das Elektrum. „Wenn nun dieses, was aus Gold und Silber „besteht, wieder geschmolzen wird, so wird das „Silber verbrannt, und das Gold bleibt zurück ν), „denn die Gestalt ist leichtflüssig und steinern o). Das

Wort γη wieder eine neue Beschwerlichkeit; weil meines Wissens das Kali nur in Indien gefunden wird.

ν) Für sich allein ist dieses nicht möglich. Diese Scheidung geschieht nur durch die Cementation, durch die Fusion, durchs Antimonium, und durch die Erfindung der Neuern durch die Quarte. Bey den beyden ersten Arbeiten mag den schlechten Hüttenleuten das Silber ganz verlohren gegangen seyn. Wären sie also den Alten schon bekannt gewesen? — Vielleicht einigen. Allgemein gewiß nicht. Denn sonst würde nicht l. 11. Inst. tit. I. §. 27. das Elektrum mit dem Mulso, einem Gemische aus Wein und Honig, verglichen werden, welche beyden man auch nicht wieder von einander scheiden kann, so daß wieder Wein und Honig entsteht. Lib. 41. π. t. I. l. 7. — Plin. l. 33. c. 4. So war auch die Scheidung durch die Quarte schon lange vorhin den Venetianern bekannt, ehe man anderwärts etwas davon wußte.

o) Ευδιαχυτος γαρ ὁ τυπος και λιθωδης. Nam forma est bene fusilis et lapidea; eine Stelle woraus ich in diese Erzählung, welche überhaupt sehr dunkel ist, keinen Sinn zu bringen vermag.

„Das Gold wird deswegen auch durch das kleine „Stroh (durch die Spreu) leichter geschmolzen, „weil diese Flamme weicher und dem Golde ange„messener oder für das Gold gemäßigter ist, was „leicht weicht und leicht schmelzt. Die Kohle hin„gegen verzehrt viel, schmelzt ihrer Heftigkeit we„gen mehr weg nimmt mehr weg, als sie soll. — „In den Erythreischen Gegenden, wird die Erde „in Graben gewaschen, oder wird auch dazu erst „aus Gruben gegraben. — Die Silberöfen wer„den hoch gebauet, so daß der Dampf von dem „Erze in die Höhe geführt werde, weil er schwer „und giftig ist.„

Eine schwere Stelle des Plinius be.gmännisch zu erklären ist folgende: „Plumbi π) nigri „duplex origo est, aut enim sua provenit vena, „nec quicquam aliud ex se parit, aut cum ar„gento nascitur, mixtisque venis conflatur: „ejus qui primus fuit in fornacibus liquor, „*stannum* *) appellatur; qui secundus argen„tum

*) Ich übersetze *) stannum mit Werke, ein Gemisch von Bley, Silber, Arsenik rc. welches bey der Bleyarbeit nach der ersten Schmelzung fällt; nach dem äußerlichen zu urtheilen, kömmt es etwas mit dem Zinne überein, an Weisse, Sprödigkeit rc. wie man es an den Andreasberger Werken die viel Arsenik hatten, sehr gut sehen kann.

„tum **); quod remansit in fornacibus gale-
„na ***), quae portio est tertia, addita venae,
„haec rursus conflata dat nigrum plumbum de-
„ductis

Daß diese Erklärung nicht unrichtig ist, erhellet aus Plinius eigenem Ausdrucke mixtisque venis conflatus etc. Der König muß also ein Gemisch von Bley und Silber abgeben.

**) Wie das zweyte Schmelzen geschieht, wird nicht erwähnt. Es ist aber gewiß in einem andern Ofen geschehen, als der erste war, in einer Art von Treibofen. Und hier erhält man das Silber aus den Werken.

***) Was bey dem Treiben zurückbleibt, ist Heerd und Ofenbruch, d. i. Bley, Kalch oder Glätte womit der Aschenheerd getränkt ist. Wird dieser mit Kohlen durchgeschmolzen, so bekömmt man reines Bley, plumbum nigrum. — Der Ausdruck Galena macht hier einige Schwierigkeit. Wir verstehen Bleyglanz darunter. Nach der Erzählung soll er in dem Ofen entstanden seyn. Allein man nehme nur an, daß galena ein jedes Bleyerz bedeuten kann, und beym Plinius diese Bedeutung mag gehabt haben, weil die Alten wahrscheinlich nur Bleyglanz als das einzige Bleyerz kannten, und verschmelzten, indem die sogenannten Bleyspate, Bleyerde ꝛc. nur zu den seltenen Fossilien gehören, so kann die Stelle: quod remansit in fornacibus galena, füglich so übersetzt werden: was im Ofen bleibt, verhält sich wie Bleyerz (nämlich dem Effekte nach, daß es bey der Schmelzung Bley giebt) ist eine Art von künstlichem Bleyerze, eine quasi galena.

„ductis partibus duabus.„ — Die Entstehung des Bleyes ist zwiefach. Entweder kömmt es aus eigenen Bleygängen, und ist mit keinem andern Metalle vermischt; oder es entsteht zu gleicher Zeit mit dem Silber, und wird in vermischten Erzen verschmolzen. Wenn dieses letzte zum erstenmale in den Ofen geschmolzen ist, so nennt man es Werke. Bey der zweyten Schmelzung fällt das Silber davon. Was in dem Ofen zurückbleibt, ist Heerd und Ofenbruch, ein dritter Bestandtheil des Erzes. Wenn dieses wieder geschmolzen wird, so giebt es das Bley, nachdem schon zwey Theile davon genommen waren.

Um das Gold zu reinigen, schmolzen sie es, zur großen Verwunderung des Plinius ρ) mit Bleye durch, und trieben es ab.

Silberhaltige Bleye schieden sie nur dann, wenn der Gehalt sehr groß war. Einige Lothe oder auch Marke schienen ihnen nicht der Mühe werth zu seyn, eine große Arbeit zu unternehmen. Strabo ς) will nicht die ganze Silberarbeit beschreiben, weil sie zu weitläuftig ist. Aber er erwähnt, daß die Silberschollen, welche in den Flüssen mit fortgeführt werden, gestoßen und in

ρ) Plin. l. XXXIII. T. X. p. 580.

ς) Strabo. Geog. ed. Par. p. 148.

Sieben ins Wasser gehangen werden. Was übrig bleibt wird wieder gestoßen, und dieses einige male wiederhohlet, was zum 5ten male übrig bleibt wird geschmolzen, und da bleibt, wenn das Bley abgegossen wird, das Silber rein zurück.

Unweit des in 12) beschriebenen Ofens wurden in den Ruinen eine Menge alter Tiegel gefunden, die innwendig ganz mit Glötte überzogen waren. Es ist keine Wahrscheinlichkeit, daß die Römer ihre Glötte in diesen Tiegeln verfrischten, weil sie es besser in den Ofen hätten thun können. Es läßt sich aber weit eher vermuthen, daß sie das Silber vom Bleye darin geschieden haben.

14) Daß die Kunst zu amalgamiren den Alten bekannt gewesen sey, behauptet Hr. Prf. Bekmann in seiner Geschichte der Erfindungen p. 45. und ich trete ihm willig bey; obschon Hr. Schneider in seinen Zusätzen zum Ulloa p. 252. aus eben der Stelle des Plinius l. XXXIII. c. 6. die Hr. Prf. Bekmann zur Unterstützung seiner Meinung gebraucht, beweisen will, daß der Alten ihre Kenntnisse bloß auf das Gold eingeschränkt gewesen wären. Wie leicht war der Versuch mit Elektrum zu machen? Daraus konnten sie schließen, daß es mit dem Silber eben die Bewandniß hätte.

Und

Und sie haben es gethan; denn sonst hätten sie nicht behauptet, daß sich das Gold aus dem Elektro nicht scheiden ließe (die in 13) dunkel erwähnte Art ausgenommen). Und so konnten sie auch leicht gediegenes Silber von seiner Gangart dadurch scheiden.

Die Stelle im Plinius ist aus dem Vitruv l. VII. c. 8. genommen, welcher viel deutlicher erzählt wie man das Gold aus den damit gestickten abgetragenen Kleidern wieder erhalten könne. — Das Gold vom Kupfer zu scheiden gebrauchten sie gleichfalls Quecksilber τ). Doch war dieses nicht allgemein bekannt υ).

15) Dieses

τ) Plin. l. XXXIII. c. 3. Vitruv. l. VII. c. 8.

υ) Es läßt sich vermuthen, daß die Spanier einige Kenntnisse oder Nachrichten von der Amalgamation von den Mauren erhalten haben. Doch sagt Bowles p. 21. daß sie sie 1566 wieder erfunden hätten. Schon damals wurde das Gold in Ungarn dadurch zu Gute gemacht. Doch haben die Spanier diese Kunst sehr vervollkommnet. Ihre ärmsten Silbererze hatten im Centner an 4 Loth. Dieses sind Weißerze, pyrit. arsenicales welche nach Herrn Bergmanns Untersuchungen das Silber schon gediegen enthalten. Bey einem Ueberflusse von Holze könnte man diese durch das Schmelzen eben so wohl zu Gute machen. — Daß bey der Amalgamation noch nicht bekannte Kunstgriffe angewendet

15) Dieses sind die wichtigsten Nachrichten vom Bergbaue und Schmelzwesen der Alten, die in ihren Schriften enthalten sind. Das Bergmännische Fach müssen sie für wichtig angesehen haben, weil sie ihre Schätze daraus zogen, und Bedürfnisse und Geiz die Menschen von jeher zu vielem Fleiße, vielen Bemühungen und Untersuchungen antrieben. Warum sind denn aber ihre Arbeiten so unvollkommen gewesen, wenn man aus den Nachrichten schließen darf? Warum diese Nachrichten selbst so unzulänglich in so geringer Anzahl vorhanden?

Die Nachrichten sind so undeutlich und unzulänglich, weil es, wie es noch bey uns vor 100

vor

gewendet werden können, erhellet aus folgender Erzählung des Hrn. Bergh. Pabst von Ohain, welche der schwedische Berghaupt. Hr. von Jurd gleichfalls bestätigt. — Ein Goldschmidt in Norwegen nahm die Kongsberger Hütten und Grubenhalden auf, bearbeitete sie durch die Amalgamation und schied für 80000 Rthlr. Silber daraus. Die Halden vermischte er mit verschiedenen andern Sachen, (die Spanier beitzen gleichfalls ihr Weißerz). Seine Amalgamirmühle hatte im Boden eine starke gegossene Platte, auf der sich ein mit Furchen versehener 4 - 5 Zoll hoher eiserner Stern an einer Spindel sehr geschwind bewegte; so daß die Ingredienzien dadurch ganz erhitzt wurden.

vor 50 Jahren gewesen ist, nicht der Mühe werth gehalten wurde, über diese Sachen welche aufzusetzen. Denn wer kennt den Ursprung des Bergbaues auf dem Harze, der gewiß in die mittlern Zeiten fällt? Wer kennt den des noch weit jüngern Bergbaues im Sächsischen Erzgebirge? Wer weiß die Beschaffenheit der Gänge und Gruben die vor 200 Jahren auf dem Harze in der blühendsten Ausbeute standen? Der silberne Aalerzug, dem mancher Gewerke sein Glück zu danken hatte, ist noch keine 100 Jahre auflässig. Und was ist die Summe der Nachrichten, die aus den Zellerfelder Archiven, ihn betreffend, gezogen werden können? Beweise aus vielen Ausbeutbogen, daß er viele Ausbeute gegeben und auch manche Zubuße erfordert hat; Beweise daß, als er verlassen wurde, auf zwey Trümmern, auf dem einen noch $\frac{1}{2}$ Lachter, auf dem andern $\frac{1}{3}$ Lachter mächtiges anstehendes Erz war, und daß er wegen der vielen Grundwasser mußte verlassen werden. Aber nicht das Geringste, was uns in Betracht des Bergbaues Licht geben könnte.

Und wer hätte diese Nachrichten abfassen können? Der Sklave bey den Römern? Er dachte gewiß auf nichts weiter, als wie er den Schlägen entgehen möchte. Der rohe Bergmann in den

mittlern Zeiten, der jetzt kaum lesen und schreiben kann, dessen ganze Arbeit in einem immer gleichen Mechanismus bestand? Er war zufrieden, wenn er diese Arbeit verrichten, wenn er seinen Unterhalt gewinnen konnte, lehrte sie in der Ausübung seinen Kindern, dachte gewiß nicht daran, daß die Noth seine Nachfolger zwingen würde, sich um die eigentliche Beschaffenheit seiner Arbeit zu bekümmern, und zu untersuchen, ob in ihr vielleicht ein Fingerzeig läge, nach dem man die jetzige Arbeit verbessern könne.

Sollten sie von Gelehrten aufgezeichnet werden? — Vater Agricola bewieß sehr deutlich, daß auch beym Bergmännischen Fache Gelehrte auf ihrem rechten Platze stehen könnten; Und wie viele Jahre dauerte es bis man durch Ausübung zeigte, daß es gut wäre seinem gegebenen Beyspiele zu folgen? — Liebhaber die darauf ausreisen Wunderdinge in der Welt zu sehen, hätten es also beschreiben müssen. Ich glaube, daß von ihnen die mehrsten der alten Nachrichten herstammen. Aber daher sind sie auch so unbestimmt, so unzuverlässig. Noch heutiges Tages, da die Kenntniß aller Bergmännischen Arbeiten zu einer Wissenschaft erhoben ist, da Naturgeschichte das Lieblingsstudium von halb Europa ist, da es zur guten Erziehung dieser Hälfte von ganz Europa gehört,

gehört, Encyclopädie der bekannten Wissenschaften zu besitzen; noch heutiges Tages werden von Reisenden Beschreibungen über Arbeiten gegeben, die eben so undeutlich sind, oder aus denen man wenigstens kein vollständiges Ganze zusammensetzen kann. Manche Sachen scheinen Kleinigkeiten, die dem Bergmanne von sehr großer Wichtigkeit sind. Dem Naturhistoriker, der nicht Bergmann ist, werden bey dem Anblicke eines Gebirges, sein prallendes oder sanftes Ansteigen, seine rauhe oder gefällige, seine kurz abgeschnittene oder weit fortstreichende Thäler weniger auffallen, als die Naturprodukte die er an ihnen findet: Er wird kaum darauf sehen, ob sich am Abhange des Gebirges sanfte Schluchten fortziehen oder nicht: ob sie mit dem Hauptthale parallel streichen oder nicht; Es wird ihm fast nicht wichtig scheinen, die verschiedenen Veränderungen des Gesteins in seiner Härte und Festigkeit, in der Art, wie es zerklüftet ist, zu bemerken. Und doch sind dieses für den Bergmann wichtige Beobachtungen, weil er aus Erfahrungen weiß, daß manche geringe Kluft das Aussetzen eines Ganges ist, daß sich die Bergart um dieser gewöhnlich in der Härte, in den Bestandtheilen *), und in der

Lage

*) So ist z. B. der Gneiß bey den mehrsten Sächsischen Gängen die Gebirgsart, er ist an Saalbändern

Lage dieser Bestandtheile ändert; daß die edelsten mächtigsten Gänge fast allenthalben in sanften mit dem Hauptthale parallel laufenden Schluchten ♃) streifen; Daß Hauptzüge sich nur in dem sich sanft verflächenden Gebirge ausrichten lassen.

Der Naturhistoriker durchfährt die Gruben, und beschreibt alle darauf brechende Minern; er giebt auch wohl an, ob Verzimmerung in den Gruben ist, ob sie Kunstgezeuge, Treibwerke 2c. haben.

dern oft zerstückt; seine sonst reguläre blättrige Lage ist größtentheils aufgehoben; zu seinen Bestandtheilen die Qvarz, Glimmer und Feldspat sind, kommen oft neue gewöhnlich lettige hinzu, so daß er dann auch an verschiedenen Orten bey dem Bergmanne den Namen von Specksteinartigem Gesteine führt.

♃) Der Himmelsfürst im Bränderrevier zu Freyberg, giebt hievon unstreitig einen Hauptbeweiß, den ein geübtes Auge aber auch bey jedem Gange wird auffinden können. Er setzt sehr weit in einer sanften Schlucht ins Feld; und da wo der tiefste Punkt dieser Schlucht ist, wo sonst ein Teich war, war der Haupterzpunkt, so daß man um die Erze zu gewinnen den Teich abzapfen mußte. Auch auf dem Harze findet diese Erfahrung bey den Hauptzügen statt. Der Zellerfelder Hauptzug, der untere und obere Burgstädter Zug zeigen es offenbar; und da wo die jetzigen reichsten Ausbeutgruben, die Dorothea, Carolina 2c. ihr Feld haben, ist die Schlucht am sanftesten.

ben. Auf welche Art aber die Minern brechen, welche Veränderung mit dem Hauptgange vorgeht *), wenn Klüfte oder Gänge über ihn setzen, oder sich mit ihm schaaren und schleppen; wie die Verzimmerung eingerichtet, die Kunstgezeuge angebracht sind, dieses erwähnt er kaum, weil es seine mindere Aufmerksamkeit erregte.

Auf den Hütten tritt wieder ein anderer Fall ein. Die Processe sind dort weitläufiger. Manche, z. B. die Saigerung, kommen nur zu periodischen Zeiten vor. Sind diese nicht grade bey der Gegenwart des Reisenden vorhanden, so werden sie ganz in der Beschreibung ausgelassen, woher es dann kömmt, daß kein Zusammenhang in der Hüttenarbeit ist. — So geschieht es noch jezt. Und sollten wir uns nun wundern, daß es bey den Alten geschehen war? bey ihnen, die noch dazu den bergmännischen Geschäften eine Art von Schande beylegten, und sich selbst damit abzugeben scheueten?

16) Ich

*) Wenn solche Begebenheiten vorkommen, so entsteht gewöhnlich eine Veredlung auf dem Hauptgange. Ja bey manchen Gängen brechen nur auf den Schaarkreuzen edle, oder überhaupt Erze. Am Wildsberge zu Marienberg in Sachsen brechen auf stehenden Gängen Zinnzwitter, und auf den Schaarkreuzen dieser mit Morgengängen, Silbererze.

16) Ich nehme also die hier gesammelten Fragmente für unvollständige Nachrichten an. Es läßt sich nicht mit Gewißheit daraus schließen, ob ihre Arbeiten gut oder schlecht gewesen sind. Und doch läßt sich das Lezte behaupten.

Denn alle Arbeiter waren Kriegsgefangene, Staats- oder andere Verbrecher, die zu dieser Arbeit verdammt wurden. Nicht zu der sauren Arbeit des Schlägels gewöhnt, konnten sie sie nicht mit der Geschicklichkeit und Fertigkeit verrichten, mit der sie der Bergmann ausübt. Ganz unerfahren mit der Beschaffenheit der Gänge, arbeiteten sie der gröbsten Spur von Erze nach, die sich ihnen darbot, ließen manche edle bauwürdige Trümmern im Hangenden oder Liegenden stecken *), weil sie nicht

*) Selbst unsere Vorfahren in den mittlern Zeiten begingen diese Fehler noch. Auf dem Harze hat man öfters in den sogenannten ausgebaueten Gruben ein von den Alten nicht bemerktes Trumm gefunden, was der Grube wieder auf viele Jahre einen guten Erzbau gab. Und die guten sächsischen Bergleute getrauen sich, die Gruben, welche vor dem 30jährigen Kriege auflässig geworden sind, und damals Ausbeute gegeben haben, wieder aufzunehmen, und in Ausbeute zu bringen. Und daß dieses kein bloßes Geschwätz ist, hat Hr. Vicebergh. von Trebra bey verschiedenen Gruben des Marienberger und Annaberger Reviers gezeigt.

nicht wußten, wie sie sie aufsuchen sollten. Sie führten Kröppelbaue, die an manchen Orten zusammenbrechen, und alles verschütten mußten.

Hätten die Aufseher gehörige Kenntnisse gehabt, so wäre dieses freylich vermiedeu worden. Aber ob so einer gleich (in 7) λιϑον διακρινων genannt wird, so heißt doch dieses wohl nichts anders, als daß sie die verschiedenen Stollen, Strecken, Schächte und Communicationen der Gruben genau kannten, so daß keiner entwischen, keiner Gold oder Erz entwenden konnte. Ihre Hauptbeschäftigung war, die Sklaven mit der Peitsche in der Hand zur Arbeit anzutreiben. Sie selbst müssen keine Sklaven gewesen seyn. Die Gewerke mußten sich ganz auf sie verlassen, weil sie sich selbst nicht mit der verächtlichen Classe der Sklaven abgaben. Sie trauten dem Aufseher ihre zu gewinnenden Schätze an, und dieser versäumte auch gewiß nicht seinen Autheil davon zu ziehen.

Sie waren des größten Hülfsmittels, wodurch alle Arbeiten erleichtert werden, und ohne das viele sonst unmöglich werden, des Pulvers beraubt x).

Sie

x) Wann dieses bey dem Bergbaue eingeführt ist, weiß man nicht. In Gruben, welche zu Anfange des 16ten Seculi verlassen sind und wieder aufgenommen

Sie waren unwissend in der Markscheidekunst, die uns in den verborgensten Tiefen mit Sicherheit leitet, die uns Mittel zeigt, Arbeiten, wozu die Alten Jahrhunderte brauchten, in dem zehnten Theile zu verrichten.

Ihr

nommen werden, findet man Spuren, daß geschossen ist. Das Pflockschießen war zuerst gebräuchlich. Man verkeilte nämlich die geladenen Löcher mit einem Pflocke von dürrem Holze und zündete sie durch ein zweytes enges von der Seite zu gebohrtes Loch an. — Das Lachter auf dem festesten Gesteine mit Schlägel und Eisen herauszuschlagen, kostete damals 100 Rthlr., wie es aus alten Rechnungen erhellet. Jetzt da die Arbeit mit Schießen verrichtet wird, kostet es höchstens 30 Rthlr. — Je geschmeidiger und weicher aber das Gestein wird, desto näher kommen die Kosten es mit Schlägel und Eisen zu gewinnen, denen, es zu sprengen. Wo das Gestein sehr zerklüftet ist, schaft man mit Pulver weniger Vortheil, als mit Schlägel und Eisen. Wo die Gänge lettig sind, wird wieder mit Schlägel und Eisen weniger Vortheil geschaft, als mit Kratze und Keilhaue. Auf dem Herzoge Karl zu Marienberg kostet das Lachter auf dem $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Lachter mächtigem aus Letten bestehenden Gange zu gewinnen nur $1\frac{1}{2}$ Rthlr. — Einer der wichtigsten Vortheile den man mit durch die Einführung des Pulvers erlangt hat, ist, daß in vielen Gruben die Arsenikalischen Dämpfe sich nun nicht entwickeln können, da sie bey dem Feuersetzen so vieler Bergleute Tod verursachen mußten.

Ihr Maschinenwesen, ohne welches man nicht in beträchtliche Teufen dringen kann, war noch in der Kindheit. — Ihre Mühlen konnten den Dienst unserer Pochwerke vielleicht vertreten, nur daß dabey die Arbeit weit beschwerlicher war. — Ihren Wäschen will ich einen großen Grad von Vollkommenheit beylegen: sie mögen unsern jetzigen liegenden Heerden ähnlich seyn, so ist die Wäsche dadurch noch nicht zur Vollkommenheit gebracht. Leichte Erze Mulme, Schwärzen, oder sehr zart eingesprengte Glaserze gehen dabey verlohren w). Dabey mußten sie noch öfters das Erz ausglühen, um es mahlen zu können. Durch

dieses

w) Deutliche Beweise hievon kann man in Sachsen sammlen. Ich will nur der Grube Alte Hofnung Gottes Erbstollen zu Großvoigtsberg erwähnen. Hier hatten sie eine große Menge von Puchgängen, die sie auf liegenden Heerden aufbereiteten; aber niemals kamen sie an die Kosten. Sie verließen die Arbeit. — Ohngefähr vor 3 Jahren wurden die Ungarischen Stooßheerde eingeführt, und die Arbeit auf diesen vorgenommen, wobey aus eben den Puchgängen quartaliter ein beträchtlicher Ueberschuß erfolgte.

Auch bey manchen Erzen des Harzes würden diese Stooßheerde vielen Vortheil bringen, obschon die dortige Wäsche auf Planen unter der Aufsicht des Hrn. Oberbergmeisters Stelzener so vervollkommnet ist, als sie es nur seyn kann.

dieses Brennen wurde viel Metall calcinirt, wodurch manches, in Betrachtung des Raums, den es einnimmt, sehr leicht wird. Wurde es nun gemahlen, dann gewaschen, so ist offenbar, daß wieder eine ansehnliche Menge davon bey der Wäsche, aller Sorgfalt ohngeachtet, mit weggeschwemmt oder verlohren gehen mußte.

Das Hüttenwesen war gleichfalls, so weit man es aus allen Nachrichten schließen kann, sehr unvollkommen. Die Kunst die Erze auszureichern, war nicht entdeckt. Um die Silber vom Bleye zu scheiden, mußten diese ganz oder zum größten Theile verbrannt werden, wie aus der in 13) angeführten Scheidungsart erhellet. — Und noch in den mittlern Zeiten hatte der ganze Treibofen die Gestalt eines steinern Kessels. In die Höhlung desselben schlug man den Aschenheerd, der wie jetzt eine sphärische Aushöhlung bekam. In diese Höhlung wurden die Werke gesetzt; es wurde Holz darauf gelegt, und nachdem es angezündet war, die Flamme mit einem starken Balge auf die Werke reverberirt, so lange bis das Silber auf der Capelle rein blieb. — Die Neuern wollten weniger Bley verbrannt haben; Sie richteten deshalb an den eingesetzten Bleyen das schönste Bauholz auf, was bey dem Verbrennen nicht

leicht

leicht Kohlen abwarf. So wie es sich der Verkohlung näherte, wurde es weggerissen, und anders aufgerichtet. Dieses dauerte so lange bis der Zehntner Schlüter den jetzigen Treibofen einführte. — Bleye, die nicht viel Silber hielten, wurden gar nicht geschieden α). Die Schlacken enthielten noch immer viel Metall, wie man denn zu Arles in Franchecomté und in den Pyreneen viele gefunden hat, die im Centner noch 10 - 15 Pf. hielten β). Ueberhaupt muß die Chemie damals, gegen

α) Strabo III. p. 148. „In Spanien . . . giebt es ein „Bleyerz dem etwas Silber beygemischt ist, was „aber nicht der Mühe werth ist, daß es davon „geschieden werde.„ — Um bey ihrer Art das Silber aus dem Bleye zu scheiden, einigen Vortheil zu haben, so mußte das Silber im Bleye mehr werth seyn, als das verbrannte Bley und alle Hüttenkosten.

Die Fabel, daß wenn Bley lange auf den Dächern liegt, es sich in Silber verwandele, rührt daher, daß man silberhaltige Bleye dazu gebraucht hat, die nachher von Kunstverständigen mit Vortheile zu Gute gemacht wurden.

β) Die alten Harzer Schlacken, welche sonst in Goslar als Zuschläge gebraucht wurden, enthielten noch über 20 Pfund Bley. Jetzt werden sie bey der von dem Hrn. Bergh. von Reden eingeführten Schmelzart auf den Oberharzischen Hütten selbst mit zugesetzt. Diese Schmelzart unterscheidet sich

gegen das, was sie jetzt ist, kaum erfunden gewesen seyn. Zum Beweise dient bey Plinius die Nachricht von der vierten Art der Corinthischen Bronze γ): Es war eine Composition, die bey einem Brande der Stadt Corinth, wo goldene, silberne, kupferne ꝛc. Bildsäulen und Gefäße zusammenschmolzen, entstanden war. Er sagt weiter: „Die Verhältnisse seiner verschiedenen Theile, „und die Zusammensetzung derselben können nicht „angegeben werden; sie sind ein Werk des „Glücks.„ — Metallurgen hätten diese Zusammensetzung angeben können, aber keine Mathematiker durch die damals schon bekannte Hydrostatische Wage. Denn in den Aufgaben die hiedurch aufgelöset werden, dürfen nicht mehr als zwey unbekannte Größen vorkommen.

17) Und was könnte wohl einigen Leuten Anlaß geben zu glauben, daß die Alten ausgebreitetere Kenntnisse in der Wissenschaft gehabt haben, als sie hier angegeben sind? Die Ursachen sind

hauptsächlich durch die schön erfundenen Oefen, worin sehr wenig Bley verbrennt, und durch die Zuschläge von Eisen Granalien, um den in den Harzer Erzen zu häufig vorhandenen Schwefel zu absorbiren. Die Schlacken halten jetzt nur 5 – 6 Pfund.

γ) Plin. l. XXXIV. c. 2.

sind leicht herzuzählen: das nach unsern jetzigen Einrichtungen vielen unbegreifliche Faktum, daß die Alten auf hohen Bergen, wo niemals Flüsse oder Bäche waren, und wo niemals Teiche angelegt werden konnten, ihre Erze geschmolzen haben, ist eine der Ersten. Die vielen in den Vogesischen Gebirgen, in den Pyreneen rc. gefundenen Schlackenhalden sind ein Beweiß dieser Arbeiten *d*). Was ist denn aber unbegreifliches hieran? Nichts. Sie haben öfters ohne Gebläse geschmolzen, wie bey dem Ofen in 12); und wo sie Gebläse nöthig hatten, ließen sie es durch Menschen-

d) Auch auf dem Harze findet man noch solche Halden auf hohen Bergen. Die dunkele Sage geht, daß die Alten die Goslarischen Erze da verschmolzen hätten. Mir ist es sehr unglaublich weil diese sonst über die höchsten unwegsamsten Gebirge hätten dahin gebracht werden müssen. Sie stammen wahrscheinlich von Gruben her, die dort in der Nähe waren, und deren Kenntniß uns verlohren gegangen ist. Daß dieses möglich gewesen ist, erhellet aus der bewährten Erzählung, daß im Klosteramte Walkenried einige 20 Kupfergruben im Baue gewesen seyn sollen, von denen man jetzt nicht die geringste Spur hat. — Aus diesen Schmelzanzeigen folgt, daß die Alten, und auch noch unsere Vorfahren in den mittlern Zeiten immer die Plätze mögen ausgesucht haben, wo sie Erz und Holz am nächsten zur Hand gehabt haben, ohne sich sehr um das Wasser zu bekümmern.

hände, durch einen Φυσσητηρ in Bewegung setzen wie bey der Bereitung der Zinkblumen in 11).

Die zweyte nicht minder wichtige Ursache, die aber nur bey denen statt finden kann, welche Gründlichkeit und Tiefe der Kenntnisse nach dem Golde und Silber abmessen, das sie einbringen, ist: daß allenthalben so sehr viel von den erstaunlichen Schätzen, welche die Alten aus ihren Bergwerken zogen, geprahlt wird. Blasius Caryophyllus hat ohne Bergmännische Kenntnisse alle dahin gehörige Stellen sorgfältig gesammlet ε). Allein aus allen diesen Erzählungen folgt eben so wenig, daß alle ihre Arbeiter glücklich von Statten gingen, als aus der Erzählung eines Kuchskränzlers, daß der Himmelsfürst, die Alte Hofnung Gottes rc. so und so viel Ausbeute gäben, folgen würde: Alle Sächsischen Gruben stünden in Ausbeute. Der bloße Reisende wird auch jetzt nicht von den Bergbedienten in arme Gruben, die in starker Zubuße stehen, geführt. Ihm wird nur das Anlockende Baulusterregende gezeigt. Und zum Beweise, daß bey den Alten nicht Alles durchgängig nach Wunsche ging, braucht man nur den Strabo zu hören η), der den Gruben der Athenienser

ε) De antiquis auri, argenti, stanni etc. fodinis opusc. Viennae. 1757.

η) Strabo Geog. IX. p. 399.

Athenienser schon zu des Posidonius Zeiten die größte Armuth beylegt; oder Diodors 9) Zeugniß anzunehmen, der von den Spanischen Gruben sagt: „Welcher große Unterschied ist zwischen „diesen und den Attischen Gruben! In den letztern „muß man außer einer ungeheuren Arbeit noch „große Unkosten anwenden, und verliert statt des „Gewinstes, den man daraus zu ziehen hofft, noch „öfters sein eigenes Vermögen.„

18) Und wenn auch dieses nicht wäre so können sie weit mehr Schätze aus dem Eingeweide der Erde gezogen haben, als es jetzt geschieht; und dieses ist eben die Ursache warum wir mit aller unserer Mühe so viele Schätze nicht mehr gewinnen können ι). Sie bearbeiteten vor Jahrtausen-

9) Diodor. l. V. c. XXIV.

ι) Ob die Erze in den Gängen wieder erzeugt werden oder nicht, ist eine Streitfrage unter den Physikern. Folgende Beyspiele entscheiden für das erste. . . In des Hrn. Bergh. von Veltheims Cabinette werden zwey Stufen aufbewahrt, die der Hr. v. B. Hr. v. Trebra selbst gebrochen hat. Auf ihnen ist eine dendritische Krystallisation von Glaserze, welche als die Stufen gebrochen wurden noch so weich war, daß man sie zusammenblasen konnte. — Bey der Wiedergewältigung einer alten Grube im Marienberger Revier kam man an Stempel, die immer unter Wasser gewe-

 sen-

tausenden eine noch jüngere Erde, die an vielen Orten noch nicht so viele Veränderungen gelitten hatte, als jetzt. Sie fanden noch viele zu Tage aussetzende Gänge, die nur mit wenig Dammerde bedeckt waren, und ihnen gleich Erz oder Metall darboten. Sie bestrebten sich diese zu entdecken, baueten sie aus, so weit sie konnten, und überließen uns größtentheils nur Gänge, die durch Revolutionen in der Natur so versteckt worden waren, daß sie ihren Nachforschen sich entzogen. Diese müssen wir aufsuchen, müssen viele Unkosten und Zeit darauf verwenden, und unsere besten Hofnungen werden öfters getäuscht.

Ferner

sen, und also nicht verfault waren. Als man sie herausschlug, so waren zwischen den Stempeln und Brüsten gediegene Silberblättchen die theils an dem Holze fest saßen. Die Alten kannten sie zu gut, und schätzten sie zu sehr, als daß sie diese hätten sollen liegen lassen.

Herr Gensane bewahrt einen Fäustel und ein Eisen die zu Grand Montagne gefunden sind. Die eine Hälfte des Fäustels ist verrostet und an dessen Stelle hat sich ein Bleyerz angesetzt, was genau die Gestalt und Größe des Fäustels hat. Man merkt noch Spuren vom Roste im Bleyerze. Das Bergeisen ist ganz damit überzogen.

Herr Bergmstr. Lommer in Annaberg besitzt gleichfalls ein altes Eisen, von dem noch der Stiel zu sehen ist. Dieser ist aber fast ganz in eine erhärtete EisenOcher verwandelt.

Ferner hatten die Alten auch größern Vortheil bey ihrem Bergbaue, weil kein Mangel an Materialien vorhanden war, und diese nichts oder sehr wenig kosteten; weil die Sklaven keinen Lohn bekamen, sondern ihnen nur kümmerlich das Leben erhalten wurde.

Und eben dieses schaffte auch den größern Vortheil in den mittlern Zeiten, machte daß man bey weniger Wissenschaft, und bey weniger Hülfsmitteln damals so arme Gruben mit Vortheile bauen konnte, die man jetzt nothwendig des Schadens halber verlassen muß.

19) Dieses zu beweisen muß ich einige Rechnung hinzufügen.

Im 10ten Jahrhunderte waren die Metalle als die vornehmsten Materien, gegen welche man die nothwendigsten Lebensmittel einkaufen konnte, so selten, daß man für 7 Pfennige ein Maaß Weitzen, das 60 Pfund wog, kaufen konnte. Diese Pfennige waren kupfern, und hatten eben den innern Werth als die heutigen; im Durchschnitte genommen, wogen 60 eine Mark oder 120 ein Pfund Kupfer.

In der Elsaß galt 1289 dieses Maaß Weitzen 24 Pfennige. *). Jetzt gilt es 5 fl.

*) Annales Colmarienses. 1289. fol. 24.

oder 600 Pf. Nach welchen Angaben man damals so viel für einen Rthlr. kaufen konnte als jetzt für 25.

Aus den Rechnungs Büchern des Münsters in Staßburg erhellet, daß die Maurer und andere Arbeiter täglich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pf. Lohn empfingen.

Bey dem Baue der großen Brücke in Dresden im 13ten Jahrh. bekamen sie gleichfalls nur 2 Pf.

Aus Fragmenten von Bergwerksrechnungen von Tillot in Lothringen, und Chateau Lambert in Franche comté erhellet, daß die Bergleute damals im 10ten Jahrh. ohngefähr eben den Lohn bekamen als die gemeinen Arbeiter, wie es auch noch in Sachsen üblich ist.

Von diesen Datis will ich eine Anwendung machen auf den Aufwand und das Ausbringen der Grube Alte Hofnung Gottes Erbstollen zu Großvoigtsberg, im Quartal Reminiscere 1781.

Der Doppelhäuer bekömmt dort wöchentlich 1 Rthlr. $\frac{1}{3}$ Ggr. Wenn er im 10ten sec. täglich 2 Pf. oder wöchentlich 12 Pf. bekommen hat, so bekamen die übrigen Arbeiter nach diesem Maaßstabe, wie folget:

Das

Das Gebäude war belegt, mit	Jedes Wochenlohn betrug			Aller ihrer betrug also wöchentlich			und dieses verhältnißmäßig im 10ten Sec.
	th.	gl.	pf.	th.	gl.	pf.	Pfennige.
1 Obersteiger	3	—	—	3	—	—	36
2 Untersteiger	1	12	—	3	—	—	36
1 Zimmersteiger	1	8	—	1	8	—	16
1 Kunststeiger	1	18	—	1	18	—	$19\frac{1}{2}$
2 Jungen	1	9	—	2	18	—	33
2 Wäscher	1	10	6	2	21	—	35
7 Zimmerlinge	1	1	$8\frac{3}{7}$	7	11	11	$87\frac{1}{2}$
1 Kunstarbeiter	1	12	—	1	12	—	18
3 Bergschmiede	1	19	—	5	9	—	60
2 Måurer	1	—	—	2	—	—	24
4 Gånghäuer	1	5	—	4	20	—	54
53 Doppelhäuer	1	—	$3\frac{1}{2}$	53	15	$5\frac{1}{2}$	644
33 Lehrhåuer	—	21	10	30	—	6	361
24 Knechte	—	20	—	20	—	—	240
8 Ausschläger	—	20	2	6	17	—	80
18 Grubenjungen	—	18	6	13	21	—	$166\frac{1}{2}$
1 Schichtmeister	2	12	—	2	12	—	30
165 Leute	kost. wöch.			136, 1, $10\frac{1}{2}$			$1940\frac{1}{2}$

Also kostet die ganze Belegung in 13 Wochen oder im ganzen Quartale 2120 Rthlr. - Sgr. $4\frac{1}{2}$ Pf., und würde im 10ten Seculo gekostet haben $25226\frac{1}{2}$ Pfennig = $210\frac{1}{2}$ Pfund Kupfer am Gewichte = 250 Pfund, weil man im gemünzten Gelde ausbezahlen mußte, und diese 40 Pfund Zuschuß für Münzkosten ꝛc. rechnen kann.

Die

Die übrigen Ausgaben der Grube für Pulver, Stahl, Holz ꝛc. fürs Pochwerk, die Wäsche ꝛc. bis zur Ablieferung der Erze in die Hütte haben noch betragen 1590 Rthlr., oder ohngefähr $\frac{3}{4}$ so viel als die Löhne.

Folglich sind für das Quartal Reminiscere 1781 die ganzen Ausgaben der Grube gewesen = 3710 Rthlr.

Im 10ten Sekulo wären aber die übrigen Unkosten der Grube fürs Pochwerk ꝛc. weit höher gekommen. Ich will setzen, sie wären verhältnißmäßig zweymal so hoch gekommen als jetzt, so wäre ihre Summe gleich gewesen an 375 Pfund Kupfer.

Und also die gänzliche Ausgabe für dieses Quartal = 625 Pfund Kupfer; welche den Centner = 110 zu 28 Rthlr. dem jetzigen Preise gerechnet in Gelde betragen $159\frac{1}{11}$ Rthlr. — Daß also diese so stark belegte Grube, wenn sie nur diese geringe Summe eingetragen hätte, im Freybau gewesen wäre, da sie jetzt über 23 mal so viel einbringen muß, um dahin zu gelangen λ).

Man

λ) Diese Grube ist eine der schönsten im ganzen sächsischen Gebirge; sie bauet auf zwey Gängen. Auf dem ärmsten haben die Alten schon Arbeiten getrieben.

Man gebe uns die Menge von edlen noch nicht abgebaueten Gängen, die unsere Vorfahren hatten, oder man setze alle Bedürfnisse des Lebens in den Preis zurück, in dem sie in den mittlern Zeiten standen, so werden wir bey unsern Arbeiten gewiß ein grösseres Ausbringen, mehr Vortheile haben als die Alten jemals haben konnten.

20) Und

trieben. Den reichsten hatten sie verfehlt. Ihre Erze sind eingesprengte Fahlerze, mit fein eingesprengtem Glaserze, Rothgültigem und gediegenem Silber. Daneben gewinnt sie auch silberhaltiges Antimonium. Ihre Wasser werden ihr durch ein mit einem sehr langen, schwer zu unterhaltendem Feldgestänge versehenem Kunstgezeuge genommen. Sie sinkt jetzt einen Hauptschacht ab, um mit einem Pferde Göpel treiben zu können.

In dem angeführten Quartale hatte sie in die Hütte geliefert Erz für	7871 Rthlr.
Und an aufbereiteten Erzen behalten 730 Centner, welche betragen —	3500 —
Daß sie also Ueberschuß gebauet hat	7661 —

Dabey gab sie nur 22 spc. Rthlr. Ausbeute.

Ich habe hier angenommen, daß die 165 Arbeiter im 10ten sec. ohne Pulver eben so viel Erz hätten gewinnen können. Es kömmt daher, weil die Hälfte von ihnen nicht auf dem Erzbaue lag, sondern mit Versucharbeiten, und mit der Absinkung des Schachts beschäftigt war. Sonst hätte man kaum annehmen dürfen, daß sie die Hälfte gewonnen hätten von dem was die heutigen Bergleute gewinnen.

20) Und so sollte man in dem jetzigen Bergwesen durch Anwendung einiger Arbeiten, welche die Alten gehabt haben, keine vortheilhafte Veränderung machen können? — Nach dem was ich hier unpartheisch erzählt habe, glaube ich es nicht. Und doch glaube ich, daß wir Tadelswürdig sind, daß wir nicht einige der alten Einrichtungen nachgeahmt haben.

Aus den ersten erstaunlichen Arbeiten, die sie unternahmen um neuen Bergbau auszurichten, erhellet ihre Baulust, oder eigentlicher zu reden, ihre Gewinnsucht. Brauchen wir des Geldes weniger als sie? Ist uns, jedem Particulier für sich, weniger daran gelegen neuen Bergbau auszurichten? Ist es nicht Vortheil des Staats, darauf zu wachen, daß dieses geschieht?

Die beyden ersten Fragen beantworten sich von selbst, da jeder bey den größten Schätzen doch noch immer zu wenig Geld besitzt. Aber vorzüglicher Vortheil des Staats ist es, den Bergbau aufrecht zu halten, auf die weitere Ausbreitung desselben bedacht zu seyn. Denn was würde das Sächsische Erzgebirge, was würde der Harz seyn, wenn der Bergbau aufhörte? Einöden gegen das, was sie jetzt sind. Wovon würden die vielen Tausende, die ihren Unterhalt jetzt nur vom Berg-

baue

baue nehmen, leben? Von der Viehzucht? Beyde Länder besitzen keine Schweitzerische Alpen. Von Indûstrie, Manufakturen wie das ganze Volk der Urmacher in Locle und la chaux de fond? Allmälich könnte es dahin gebracht werden. Aber ein Jahrhundert gehört dazu, ehe der Geist der Nation, der jetzt nur zu knechtischen groben Handarbeiten gestimmt ist, zu dem feinern Leben, zu dem Erfindungsgeiste, den Indûstrie nothwendig voraussetzt, umgestimmt werden kann.

Und wenn dieses auch so leicht geschehen könnte, so kann es dem Staate nur dann erst gleich seyn, wenn durch Manufakturen von dem Ausländer jährlich eben so viel Geld herbey geführt wird, als jetzt jährlich aus dem Eingeweide der Erde gezogen wird. Denn alles was heraus kömmt, wird es auch mit Zubuße gewonnen, ist doch Vermehrung des Landreichthums μ).

Die Alten wandten eigene Arbeiten, eigene Kosten an, neue Gänge zu entdecken. In den ersten Zeiten des Sächsischen Bergbaues wurde jedem Bergmanne, der einen Gang, wenn auch schon auf ihn gebauet wurde, wieder erschürfte, eine Prämie gegeben. Sein Schurf brauchte von dem letzten Schurfe

μ) Siehe: Der verkannte Werth des Sächsischen Bergbaues. 8. 1781.

Schurfe auf eben dem Gange nicht so weit entfernt zu seyn, als ein Mann mit dem Leder werfen konnte. Was geschieht jetzt? Die Gewerke seufzen und wehklagen, wenn man in ihrer eigenen Grube Versucharbeit treiben will; sie können nie genug genießen. Der gemeine Bergmann bekümmert sich nicht viel mehr um das Schürfen, weil ihm die Belohnungen die er sonst erhielt nicht mehr gegeben werden v), oder weil er nicht Vermögen genug hat, wenn er einen glücklichen Schurf machen sollte, den Gang selbst zu bauen. Die Entdeckung neuer Gruben hängt also jetzt größtentheils von einem glücklichen Zufalle ab.

Sollte es nicht rathsam seyn, bey unsern jetzigen Kenntnissen von den Gebirgen, bey unserer Geschicklichkeit in der Bergbaukunst, die noch frischen Gebirge durch Schürfe oder Suchörter, unter Aufsicht der Bergämter zum allgemeinen Besten zu untersuchen? Sollte es nicht rathsam seyn, ein Gesetz zu geben, daß die Gewerke der

im

v) In Sachsen hat man zwar eine Schurfkasse, aus ihr wird aber nur armen Gruben Vorschuß gegeben. — Auf dem Harze bekömmt der Bergmann, wenn er einen Gang erschürft, eine Belohnung von 30 Rthlr., wie ich glaube. Aber dieses Erschürfen der neuen Gänge ist besonders dort mit der größten Beschwerlichkeit und mit weit größern Unkosten verknüpft.

im Baue stehenden Gruben, zu Betreibung dieser Arbeiten, jährlich eine gewisse Abgabe entrichten müßten? Auch müßten die Bergleute, deren Hauptvortheil es für die Zukunft ist, daß der Bergbau mehr ausgebreitet werde, eine Beysteuer hiezu geben o).

21) So häufig die Klagen der Bergleute über den schlechten Zustand der Gänge sind, eben so häufig sind sie auch über den immer zunehmenden Holzmangel, der besonders in Sachsen sehr hoch steigt. Dort sucht man ihm bey dem Bergbaue durch Mauren abzuhelfen. Aber dieses ist nicht allenthalben anzubringen. Man muß sich bestreben dem Holze eine größere Dauerhaftigkeit in den Gruben zu geben. — Zu Marienberg hat man angefangen die Böcke des Jung Fabian Sebastianer Feldgestänges zu betheeren, mit einem sehr guten Erfolge. Es ist aber bey diesem Anfange

o) Zum Betriebe des tiefen Georgs Stollen auf dem Harze, giebt jeder Bergmann von jedem Thlr. Lohne, den er erhält, 1 Pfennig Beysteuer. Das ganze Personale auf dem Hannöverschen Harze kann man zu 5000 Mann annehmen, deren wöchentliche Löhnung gewiß 8000 Rthlr. beträgt. Die Summa ihrer Beysteuren beträgt also jährlich 1444 Rthlr.

lange stehen geblieben. — Vitruv behauptet, daß es möglich ist, die Dichtigkeit des Holzes zu vermehren, wenn man die Bäume noch auf dem Stamme schälet, oder ihnen am Fuße die Borke, den Splint und etwas Holz abnimmt, und sie so ersterben läßt. — Dieses ist sehr begreiflich, weil wenn die Bäume im Sommer geschälet werden, der Saft, welcher in ihnen ist, nicht wieder durch die Borke heruntersteigen kann, sondern sich im Stamme verdicken muß. — Du Hamel hat 1738 Versuche hierüber angestellt. Der Graf von Büffon desgleichen. Sie haben gefunden, daß die Bäume, welche langsamer abgestorben sind, härter waren, als die, welche geschwinder sterben. Sie haben verschiedene Stücke von gleicher Größe, vom geschälten sowohl als ungeschälten Holze gewogen, und gefunden, daß im Gewichte sich nach einem mittlern Durchschnitte verhält

Geschältes Holz : Ungeschälten = 100 : 93.

Diese Hölzer haben sie nachher durch aufgelegte Gewichte zerbrochen, und gefunden, daß die Kraft welche zum Zerbrechen erfordert wird, im mittleren Durchschnitte sich verhält

Geschältes Holz : Ungeschälten = 100 : 86.

Das Nadelholz ist den Gruben immer um so viel besser je mehr harzige Theile es enthält, weil es

dadurch

dadurch der Fäulniß am besten widersteht. Diese harzigen Theile werden durch das Abschälen in weit größerer Menge darin erhalten, als wenn es im Winter ohne Vorbereitung gefället wird. Es verlohnt sich also wohl der Mühe hiemit bey dem Bergbaue Versuche zu machen.

22) Der Verbrauch des Eisens nimmt mit jedem Jahre zu. Auf dem Harze werden bey der neuen Schmelzart jährlich 20000 Centner mehr verbraucht, als sonst. An andern Orten verhältnißmäßig zu andern Sachen. Der Eisenstein ist die Miner, welche in der Natur am häuffigsten vorkömmt. Manche Gruben davon liegen aber auf hohen Gebirgen, liegen im Holzüberflusse. Und beyde werden nicht genutzet, weil kein Wasser da ist, und weil es zu viele Unkosten machen würde, Holz und Eisensteine nach entfernten Gegenden an Flüsse oder Teiche zu verführen. Sie liegen ungenutzt. Dagegen werden aber Gruben und Holz die bequem liegen, desto stärker zum Schaden unserer Nachkommen angegriffen.

Darf ichs wagen, den Rath zu geben, Züchtlinge, Verbrecher, wieder bey diesen Arbeiten zu gebrauchen?

Und warum nicht? Gebraucht man sie doch in Deutschland zum Festungsbaue, gebraucht

 man

man sie in Holland, Brasilien, Späne zu raspeln, gebraucht man sie in Frankreich zu der erstaunlichen Galeren Arbeit; Man gebrauche sie auch beym Bergbaue, an solchen Orten, wo Wassermangel ist, Bälge zu treiben, Hämmer zu bewegen.

Den Gedanken der Maschine, wodurch dieses kann leicht ausgerichtet werden, enthält die dritte Figur. Der Theil des Gebäudes, worin sie steht, ist in zwey Etagen getheilt. ed sey die Scheidung zwischen diesen beyden. Durch beyde Etagen geht eine stehende Welle ab, an der in der obersten der Schwengel ef ist, gegen welchen eine horizontal treibende Kraft bey f wirken muß. In der untern Etage ist gleich unter der Decke, an der Welle ab das Stirnrad gh befestigt, welches herabhängende Zähne hat. — Es greift in das stehende mit Triebstöcken versehene Rad lm, welches in der untern Etage an eine liegende Welle ik angebracht ist. An dieser sind 4 Druckköpfe o, o′ . . . befestigt, unter denen der Schwanz p eines Hammers liegt. Bewegt sich nun die Kraft nach der Richtung QFP mit dem Schwengel im Kreise herum, so werden dadurch das Rad lm nach der Richtung lrm, und also auch die Druckköpfe nach der Richtung

tung o'', o', o herumgedreht. Diese drücken also den Schwanz des Hammers nieder, und heben seinen Kopf.

Die Maschine bleibt eben dieselbe um Bälge in Bewegung zu setzen, nur wird die Welle i k länger seyn müssen, weil der hohe Eisenofen bis in die zweyte Etage heraufreichen wird, und der Schwengel e f immer freyen Spielraum haben muß.

Giebt man dem horizontalen Rade g h 22 Fuß im Durchmesser, und bringt an seinen Kranz 72 Zähne an, so kann jeder Zahn, und der ihm zugehörende Zwischenraum beynahe einen Fuß einnehmen: daß also der Zahn 5 Zoll dicke, der Zwischenraum eben so groß, und dabey der gehörige Spielraum noch vorhanden seyn kann. Soll sich die Welle i k des Frischhammers 4 mal umdrehen, indem sich die stehende a b einmal umdreht, so muß das Getriebe l m 18 Zähne und Zwischenräume, also ohngefähr 6 Fuß im Durchmesser haben. Die Welle des Frischhammers hat gewöhnlich 4 Druckköpfe, also würde der Frischhammer 16 Schläge thun, indem sich das liegende Rad g h einmal umdreht.

Giebt man aber dem Schwengel e f 16 Fuß Länge; so muß die bey f angebrachte Kraft

$100\frac{1}{2}$ Fuß durchlaufen, um die Welle einmal umzudrehen. Ein gewöhnlicher Fußgänger, der täglich seine 5 - 6 Meilen geht, macht doch zum wenigsten in 2 Stunden eine Meile, oder in einer Minute 200 Fuß. Die Welle werde aber in jeder Minute nur einmal herum bewegt, so macht der Frischhammer jede Minute 16 Schläge, welches zu der schwersten Arbeit hinreichend ist. — Diese Anzahl kann aber auch leicht dadurch vermehrt werden, wenn mehr Druckköpfe an die Welle und weniger Triebstöcke an das Getriebe gebracht würden.

Diese Arbeit mag für Menschen etwas schwer seyn, aber sie ist nicht mit der der Römischen Sklaven zu vergleichen, sie ist nicht grausam, weil Missethäter und Gefangene zu schweren Arbeiten verdammt seyn sollen; und man kann sie dadurch erleichtern, wenn man ihnen kurze, z. B. 4 stündige Arbeitsschichten giebt.

Das Vorurtheil, welches die rohe Classe von Menschen, die Hüttenleute, gewiß haben würden, daß sie, wenn sie mit diesen so genannten unehrlichen Leuten arbeiteten, selbst unehrlich würden, könnte ihnen dadurch genommen werden, wenn man ihnen bewiese, daß diese Leute für sie

nichts

nichts anders wären, als was an andern Orten Wasser oder Pferde bey den Maschinen sind. Schmelzer und Aufgeber hätten während der Arbeit die Aufsicht, der Gefangenwärter lößte sie aber bey den Schichten ab.

Und eben so könnten auch Scheiderze, die sonst zu Hütten sehr weit gefahren werden mußten, zu Gute gemacht werden.

Dieses sind die geringen Gedanken, welche ich der Königl. Societät zu überreichen wage. Ihre Huld und Güte wird meine Fehler nur mit einem nachsichtigen Auge bemerken. Wäre ich hievon nicht überzeugt, so wäre es mir nie eingefallen den Aufsatz zu machen, besonders, da mein Wissen nur Stückwerk ist.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Florencourt, Carl Chassot von,

Herrn Carl Chassot de Forencourt Herzogl. Braunschweig. Bergrath Correspondent der K. Soc. d. W. zu Göttingen, über die Bergwerke der Alten eine Schrift, welche über die von der Königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen auf 1783. aufgegebene Frage den halben Preis erhalten hat

Göttingen 1785

Metall. 72#Beibd.1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10293103-7
VD18 14421127